IEM製品版

【注意】本取扱い説明書は、IEM製品版３Gシールドをお使い頂く前に、ご一読してください。

IEM製品版 3Gシールド 取扱説明書

2012/10/01

著作：3Gシールドアライアンス

a3gsa

TABrain

目次

1．はじめに P.02
- 1.1 概要 p.02
- 1.2 3Gシールドの構成 p.03
- 1.3 IEM（Internet of Everything Module)とは p.04

2．注意点 p.05

3．IEM版３Gシールド製品について p.06
- 3.1 IEM版３Gシールド製品の主要部品概要 p.06
- 3.2 IEM版３Gシールド製品の外形概要 p.07
- 3.3 IEM版3Gシールドのピン接続 p.09
- 3.4 IEM版３Gシールドの起動方法

4．動作環境 p.10

5．ライブラリの機能 p.11
- 5.1 ライブラリの機能概要 p.11
- 5.2 ライブラリ”a3gs“の機能一覧 p.12

6． ３Gシールドとアンテナ・ケーブル接続 P.15

7．制限事項他 p.16

【添付資料１】トラブルシューティング p.18

【添付資料１】 評価レポートシート p.19

【添付資料２】 保守レポートシート p.20

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

TABrain a3gsa

1．はじめに

1.1　概要

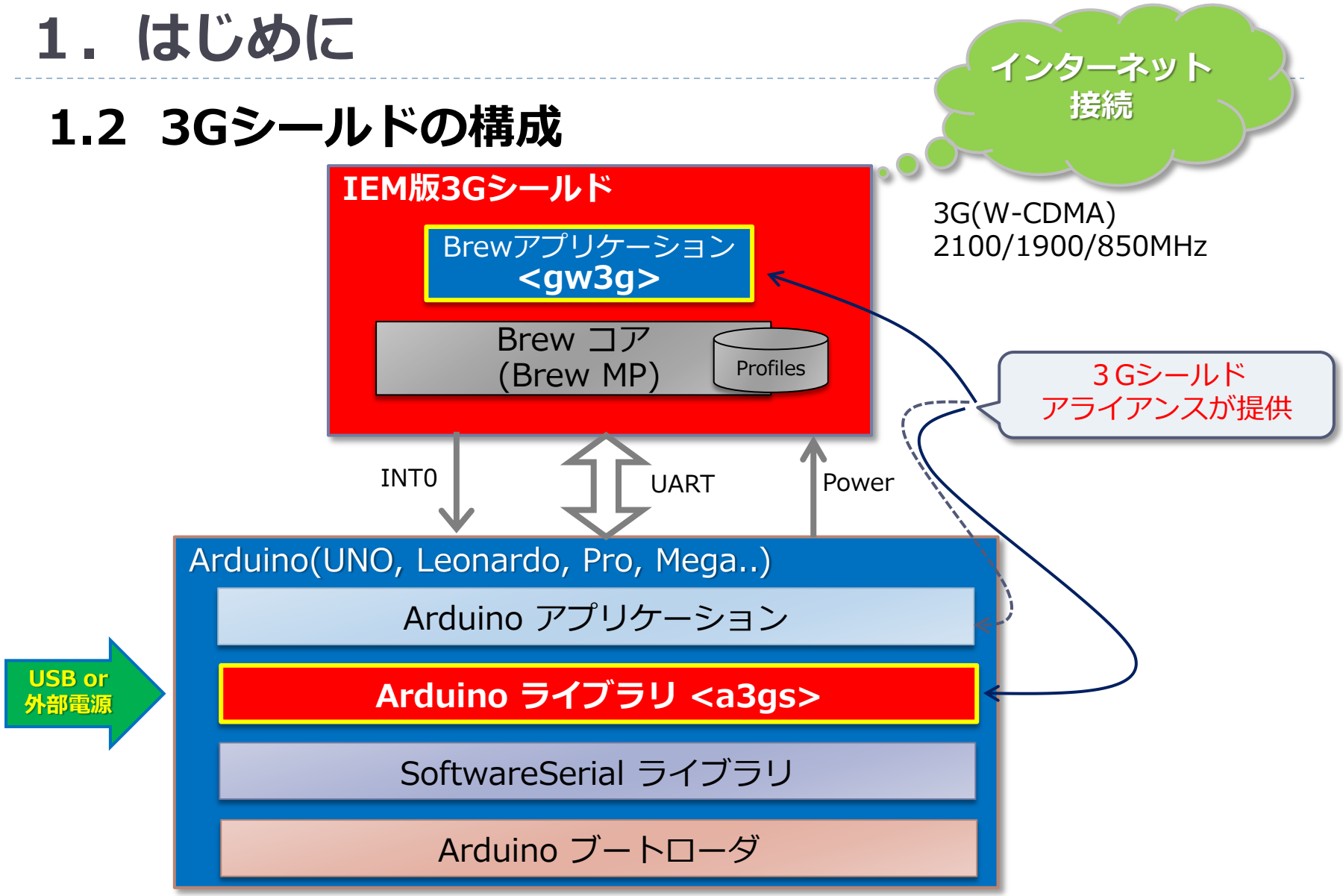
- 3GシールドIEM製品版（以下，「IEM版3Gシールド」）は，Arduino※1のシールドとして利用できる，高機能な3G通信モジュールです。
- IEM版3Gシールドを利用することで，3G(WCDMA)ネットワークを通じて簡単にいつでもどこでもインターネット通信を行うことができます。
- IEM版3Gシールドは，3G通信回線を使ったArduino上での試作やプロトタイピングを目的として企画・製作されたものです。そのため，長期間の安定動作が必要となる用途や，ミッションクリティカルな製品への組み込みには適していません。
  - 長期安定動作や実用製品への組み込みに関しては、個別に3Gシールドアライアンスにてご相談賜りますので、ご相談ください。

※1 Arduino.cc の登録商標です

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

1．はじめに

1.2 3Gシールドの構成



Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

1．はじめに

1.3 IEM(Internet of Everything Module)とは

- 小型の3G通信モジュールの特徴
  - 韓国AnyDATA社の「DTW400-W」（JATE/TELEC 取得済）
  - Qualcomm社のチップセット「QSC6240」を採用
  - サイズは 21mm × 22mm × 4.5mm，重量は4.5ｇ と非常に小型
  - 携帯向けに設計されたモジュールであり，消費電力が低い

DTW400-W裏表と100円玉

DTW400-Wの主な仕様	
UMTS	850/1900/2100 MHz
EDGE/GPRS/GSM	850/900/1800/1900 MHz
GPS	Standalone GPS, AGPS
Speed	(UMTS) 384Kbps(DL)/384Kbps(DL)
OS	Brew MP 1.0.4
その他	JATE/TELEC　取得済み
動作温度	-20℃ ～ 60℃

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

2．注意点

- 本製品で利用している３G通信モジュール（DTW400－W、以下IEMモジュールと呼ぶ）は，付属している3Gアンテナとの組合せで，日本の技適（技術基準適合証明※1）を取得をしています。よって，日本以外の海外での利用や，アンテナの取り換えやケーブルの取り外し等を行った使い方は，電波法違法利用となりますので，絶対行わないでください。

- ３GアンテナおよびGPSアンテナ，それにそれぞれのケーブルとコネクタは小さく，壊れやすいため，取扱いには，十分注意してください。特に，頻繁な取り外し・取り付けは行わないようにお願い致します。（GPSアンテナ関係は別売オプションとなります）

- Arduinoと３Gシールドを接続させ、電源ONあるいはリセットによる応答反応（起動）は，通常40秒程度の時間が掛かります。

- IEMモジュールは瞬間的に消費電力が高くなる場合があり、なるべく外部電源をご利用頂くことをお薦めいたします。詳細は4章を参照ください。
  - ご利用されるパソコンの特性により、Arduino側へのUSB接続からの電力供給だけでは、3Gシールドが利用できない場合がありますのでご注意ください。動作が不安定となる場合は、外部電源(ACアダプタ)の利用をお勧めします。

- 本評価製品に関する問合せ先は，下記のメールアドレスで受け付けています：

  製品に関する問い合わせ： info@tabrain.jp

  保守サポートの問い合わせ： 3gshield@tabrain.jp

※1 技術基準適合証明とは、特定無線設備（総務省令「電波法施行規則」で定める小規模な無線局に使用するための無線設備）が電波法令の技術基準に適合していることを証明（電波法第38条の2）することである。（Wikipediaより）

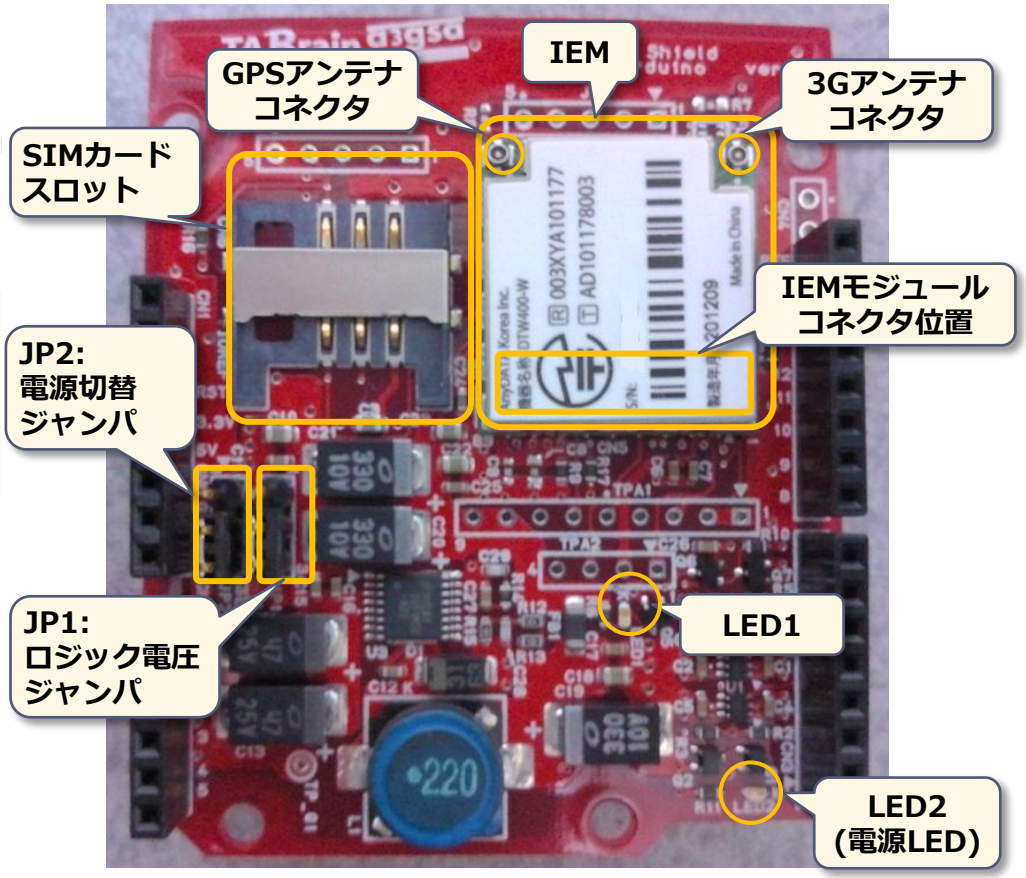
Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

3．IEM製品版３Gシールドについて

3.1　IEM製品版３Gシールドの主要部品概要

IEM製品版3Gシールドを上部から見た
写真と各部の名称を，右図に示します。

GPSアンテナおよびケーブル＋コネクタ
は別売オプションとなります。



【注意事項】

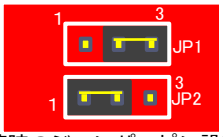
- ３GアンテナおよびGPSアンテナは，小さいコネクタにてケーブルと接続します。壊れやすいために，取扱いに注意してください。
- 電源スイッチはありません。Arduino側からの制御で電源をON/OFFします。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

TABrain a3gsa

3．製品について

3.2 IEM版３Gシールド製品の外形概要



出荷時のジャンパーピン設定

名称	機能概要	補足
JP1	ロジック電圧を切り替えるジャンパ※1 1-2ショート： 3.3V系の場合 2-3ショート：5V系の場合(出荷時)	使用するArduinoのVCC電圧により切り替える
JP2	入力電源を切り替えるジャンパ※2 1-2ショート：Vcc(5V)の電源を使用(出荷時) 2-3ショート：VIN(外部電源)の電源を使用	USBからの供給電力を使用する場合は1-2、外部ACアダプタ使用時は2-3
LED1	ライブラリ経由でON/OFFできる緑色LED	
LED2(電源LED)	IEMの電源がONの時に点灯する緑色LED	
IEM	Internet of Everything Moduleの本体	取り外さないこと
SIMカードスロット	SIMカードを挿入するスロット	電源をOFFの状態にしてから抜き差しすること
3Gアンテナコネクタ	3G(WCDMA)用のアンテナを接続するコネクタ	正規のアンテナを取り付けること
GPSアンテナコネクタ	GPS用アンテナを接続するコネクタ	同上

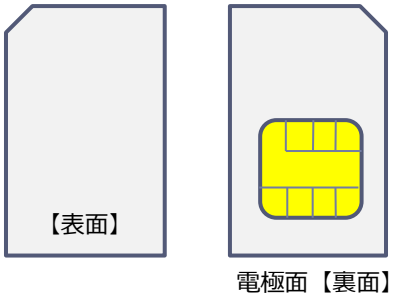
※1 UNO/Leonardo/Pro(5V)/Mega(5V)/Mega2560等は5V系、Pro(3.3V)/Fio/Mega(3.3V)等は3.3V系です。
※2 PC側からのUSB経由の電源供給では不足する場合には、ACアダプタを使って電源を供給します。その場合には、VIN側へ切り替えてください。（前頁の写真は、「2-3ショート」となっている状態）

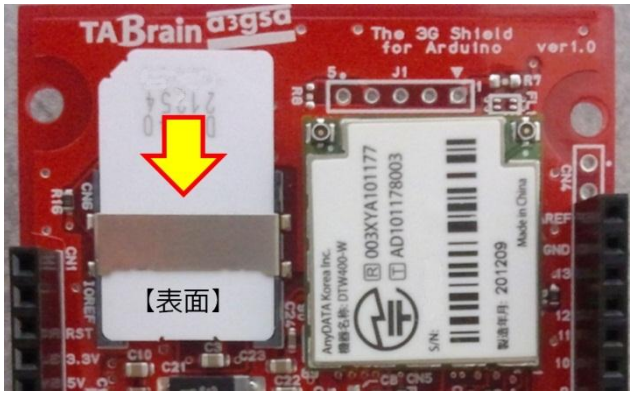
Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

3．製品について

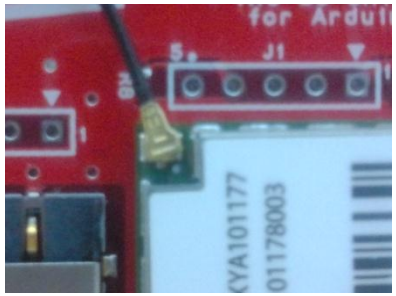
3.2 IEM版３Gシールド製品の外形概要

- SIMカードの挿入の向きは下記の通りです。電極面を基板（下）側にして装着してください。





- 3GアンテナのケーブルならびにGPSアンテナのケーブルは、IEMの該当コネクタにしっかり装着してください。GPSアンテナのケーブルの取り付け例を下記に示します：



Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

3．製品について

3.3　IEM製品版3Gシールドのピン接続

- IEM製品版3Gシールドのピン接続は下記の通りです：

ピン	用途	補足
VIN	IEMへの電源供給	電源切替ジャンパにより切り替え可能
Vcc	同上	同上
GND	グラウンド	グラウンド
D2	SMS着信通知	SMSが着信した時にLOWとなる。INT0として利用できる
D4	IEMのTxD	ライブラリa3gsではソフトウェアシリアルRxDとして使用
D5	IEMのRxD	ライブラリa3gsではソフトウェアシリアルTxDとして使用
D6	電源ON制御	IEMの電源をONする
D7	電源供給制御	IEMへの電源供給をON/OFFする

- 補足事項は下記の通りです：
  - VINあるいはVccで必要な電圧・電流容量に関しては，「動作環境」を参照ください。
  - ハードウェアシリアルを使用しないため，スケッチのアップロードに際しては事前に3Gシールドを取り外すなどの対応は不要です。
  - ソフトウェアシリアルは、動作の安定性を確保するためにデフォルトの通信速度は4800bpsとなっています。
  - UNO/Pro以外のArduinoでは、D4をソフトウェアシリアルのRxDピンとして利用できません。UNO/Pro以外で3Gシールドを使用する場合は、a3gsライブラリのソースコードの一部変更および他のピンへ接続する等の対応が必要となります。詳細は「6.2」を参照ください。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

4．動作環境

- IEM版3Gシールドの「動作環境」は下記の通りです：

項目	動作環境	補足
Arduino	UNO	
	Leonard	別途対応にて利用可能
	Pro(5V)	
	Pro(3.3V)	
	Mega(3.3V/5V)	別途対応にて利用可能
	Meag 2560/ADK	別途対応にて利用可能
IDE	バージョン 1.0 以降	1.0.1以上を推奨
電源	USB	800mA以上の供給能力が必要
	ACアダプタ	7～12Vで1A以上のものを推奨※

【参考】

消費電流は，設置場所の電波状況，通信の頻度や内容により大きく変化します。参考情報として，電波状態が通常（アンテナ線2本）の状態の消費電流は，アイドル時（待ち受け時）で30～150mA，通信時は200～400mA，電源ON直後は400～600mA程度です。IEM（DTW400-W）の仕様では，最大750mA程度となっています。

Leonardo/Mega/Mega 2560/ADKで3Gシールドを使用する方法については、「」を参照してください。

※ ３Gシールドアライアンスでは、オプションとして「９V1.3A-ACアダプタ」をご提供しています。この電源を利用することで、USB切り離しでのご利用でもお使い頂けます。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

5．ライブラリの機能

5.1　ライブラリの機能概要

- IEM版3Gシールドの機能は，Arduinoからはライブラリ”a3gs”を通じて利用することができます。
- “a3gs”の主な機能は下表の通りです：

機能分類	機能概要	補足
コントロール機能	3Gシールドの電源制御，初期化・終了等	
ショートメッセージ機能	SMS(ショートメッセージ)の送受信	SIMカードにより利用可否有
Web機能	GET/POSTのメソッド発行，Tweet	HTTP GET/POST
現在位置取得機能	GPSによる位置情報取得	GPS，AGPS
TCP/IP機能	TCP/IP通信機能	
プロファイル機能	デフォルトプロファイルの読み書き	
通信その他機能	電波強度，時刻取得，サービス取得，LED制御	

- ライブラリの詳細は，別冊「**3Gシールド ライブラリ仕様書**」を参照してください。
- ライブラリが提供する各機能の利用方法については，a3gsライブラリに同梱されているサンプルをご参照ください。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

5．ライブラリの機能

5.2　ライブラリ”a3gs”の機能一覧（1/3）

分類	メソッド名	機能概要	補足
コントロール（Control）	getStatus※	3Gシールドの状態取得	
	begin※	ライブラリの初期化	
	end※	ライブラリの終了	
	restart※	3Gシールドのリセット	
	start※	3Gシールドの電源ON	
	shutdown※	3Gシールドの電源OFF	
	getIMEI	IMEIの取得	
	setLED	LED1の制御(ON/OFF)	
	setBaudrate	UART通信速度の設定	
ショートメッセージ（SMS）	sendSMS※	SMSの送信	
	availableSMS※	SMSの受信状態チェック	
	readSMS※	SMSの読出し	
	onSMSReceived	SMS着信時のコールバック設定	INT0を使用

※ Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数

【注意】 Arduino GSM/GPRS シールドとは，既に arduino.cc のLabサイトで，ライブラリなどがアップされ，公開されているものです。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

TABrain a3gsa

5．ライブラリの機能

5.2　ライブラリ”a3gs”の機能一覧（2/3）

分類	メソッド名	機能概要	補足
Web関連	httpGET※	GETメソッドの要求	
	httpPOST	POSTメソッドの要求	
	tweet※	Twitterへの投稿	＊
現在位置取得（GPS）	getLocation	現在位置の取得	内蔵GPSを使用
通信機能その他	getServices	利用可能サービスの取得	
	getRSSI	電波強度の取得	
	getTime	現在時刻の取得	日付・時刻形式
	getTime2	現在時刻の取得	通算秒形式
	getVesrion	IEM上のバージョン取得	

※　Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数
＊　無償サービス「http://arduino-tweet.appspot.com/」を利用（要登録）

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

5．ライブラリの機能

5.2　ライブラリ”a3gs”の機能一覧（3/3）

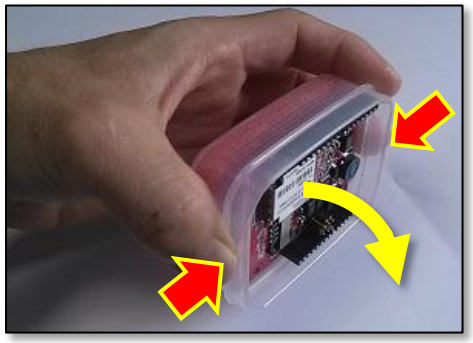
分類	メソッド名	機能概要	補足
TCP/IP機能	connectTCP※	TCPコネクションの接続	
	disconnectTCP※	TCPコネクションの切断	
	read※	データの読み出し	
	write※	データの書き出し	
プロファイル（APN）	setDefaultProfile	デフォルトプロファイルの設定	
	getDefaultProfile	デフォルトプロファイルの取得	

※　Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数

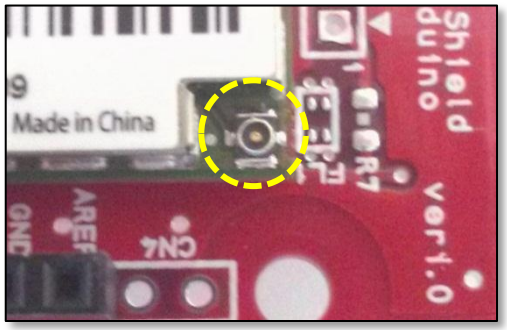
Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

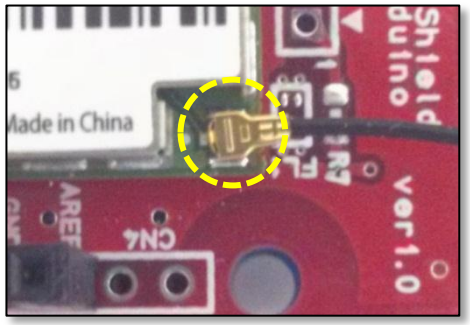
6．　3Gシールドとアンテナ・ケーブル接続

■ 3Gシールドは、特別なプラスティック容器に入れられて提供されています。取り出す際には、容器を逆さにし、容器の長手方向を押すことで、自然に落ちてきます。

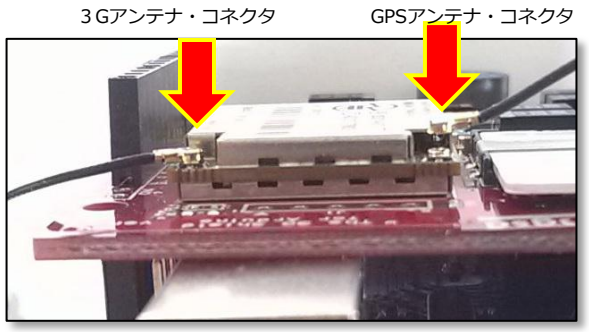


■ 3GアンテナとGPSアンテナは、専用のケーブル・コネクタを取り付けてください。取り付ける場合には、真上からまっすぐ押し込んでください。接続不良の場合には、通信電波を捉えることができない状態となります。





■ 3GアンテナとGPSアンテナをネジ式のコネクタに接続します。この場合にも、ネジを最後まで回して取り付けてください。



※GPSアンテナとそのケーブルコネクタは、別途有償（オプション）となっています。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

7．制限事項他

7.1　制限事項

- 外部電源のACアダプタを利用する場合は，「４．動作環境」で推奨する電圧・電流のものを利用してください。
- 3Gシールドでは，IEM上のOS(Brew MP 1.0)環境で，専用のBrew MPアプリ(gw3gアプリ)を動作させています。このBrew MPアプリ(gw3g)の仕様・内容に関しては，非公開といたします。
- 3G通信の接続先情報であるプロファイル情報(APN)に関しては，出荷時に下記の設定を行っています。これら以外の通信サービス(SIMカード)でご利用される場合は、３Gシールドアライアンスへご相談ください。
  - 通話＋データ通信SIMカード： docomo （mopera.net）<docomo 契約の通常のSIMカード>
  - データ通信SIMカード：docomoデータ通信＜例えばIIJ (iijmio)や、３Gシールドアライアンスが提供する1年プリペード「A3GSSIM」（準備中）をご利用ください>

  【注意事項】現在、docomoのFOMA・SIMカードは、MVNO含め多く販売されています。３Gシールドアライアンスでテストした結果、古いFOMAカードでは、一部機能的に認識しない機能もありましのので、ご注意ください。
- SIMカードについて，下記の留意点があります：
  - 予め設定しているプロファイルに対応したSIMカード以外での動作は保証致しかねます。
  - SIMカードの抜き差しは，3Gシールドの電源をOFFの状態で行ってください。
- 3Gシールドを利用し始めた際に、取得できる時刻のタイムゾーンが日本になっていないケースがあります。このような場合は、 3Gシールドにて3Gネットワークを利用してしばらく経つと正しいタイムゾーンに設定されます。タイムゾーンが正しく設定されるタイミングは、ご利用の3Gネットワークの仕様に依存します。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

7．制限事項他

7.2　UNO/Pro以外のArduinoで3Gシールドを利用する方法について

- Arduinoは、機種によってデジタルピンの仕様が異なります。3GシールドでD4(RX)およびD5(TX)を標準ライブラリSoftwareSerialによるソフトウェアシリアル機能を使用します。しかし、LeonardoやMegaではこのピンのアサインでは正しく動作しません。
- これを解決するには、下記のようないくつかの方法があります：
  - 方法①　ソフトウェアシリアルが利用できる他のデジタルピンを利用する方法
  - 方法②　ハードウェアシリアルを利用する方法
- 方法①
  - a3gsライブラリの変更が簡単な方法です。
  - 下記のページで公開されている「ソフトウェアシリアルのRXピンとして利用できるピン」を見て、どのピンで代替するかを決定する(例えば 10)：
    http://arduino.cc/en/Reference/SoftwareSerial
  - D4ピンとその代替ピンを接続する。（D4ピンは他の用途に使用しないこと）
  - a3gs.cppで定義されているシンボル「 IEM_RXD_PIN 」を代替ピンの番号(例えば 10)に書き換えて、スケッチをビルドする。
- 方法②
  - 3GシールドとArduinoとの間のシリアル通信の速度を向上させることができます。
  - Mega 2560/ADKの場合は、例えば下記のように対応します（RX1/TX1で代替する例です）：
    - D4ピンをRX1ピン、D5ピンをTX1ピンへそれぞれ接続する（D4およびD5ピンは他の用途に使用しないこと）
    - a3gsライブラリで、「iemSerial」をすべて「Serial1」に置換して、その他、適切にビルド時のエラーに対処する（エラーへの具体的な対処内容は、a3gsライブラリのバージョンに依存するため、ここでは詳しくは解説しません）

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

【添付資料１】トラブルシューティング

#	トラブル内容	原因	対応策	補足等
1	サンプルプログラムのInitializingでFailedが発生	・ArduinoやIEMモジュールの接触不良 ・立ち上げタイミングの問題 ・SIMカードが未対応（不適正） ・ジャンパーピン接続の間違い	・Arduino上の３Gシールドや、３Gシールド上のIEMモジュールを接触不良なしに装着してください。 ・再起動、再実行を実施してください ・SIMカードが適正なものを差し込んでください ・ジャンパーピンが正しく設定（P.7参照）	・IEMモジュールのコネクタ位置は、P.6参照
2	通信接続ができない	・電波の感度が良くない ・周りにノイズの発生源がある ・SIMカードが適正でない	・3Gアンテナの近くに，できるだけ金属製の部品を設置しないようにしてください。 ・電波を発生する家電製品等から離れた場所で利用してみてください。 ・適正なSIMカードの挿入	・getRSSI()を使って定量的に電波強度を測ることができます。 ・現在、適正なSIMカードは、IIJ法人契約などのFOMA（音声通信含む）や、IIJmio個人契約のFOMA（データ通信のみ）となります。
3	a3gsを使ったスケッチの動作が安定しない	a3gsライブラリは多くのRAM（約400バイト）を使用します。これに加えて，http通信を行う場合はスケッチ側にレスポンス用のバッファが必要となります。	・RAMサイズが不足していないかどうかを確認してみてください。 ・接触不良が考えられるところを確認・再設定してください。 ・周りにノイズ発生などが無いかを確認・除去してください。	文字列をFlash-ROMに持っていくことも，有効な対応策となります。（RAMサイズが不足するようでしたら、Arduino Mega/ADKの使用を推奨します）
4	うまくGPS位置取得ができない	屋内やビルの谷間等で、GPSからの電波をうまく補足できない	GPSでの位置取得機能は、常に位置を取得できるとは限りません。 屋外で利用すること、電波を発生する家電製品等から離れた場所で利用してみてください。	
5	ポートエラー発生	・一度USBケーブルなどを切り離し、元に戻した場合など ・USBケーブルの接触不良 ・Arduinoのポート番号違い ・他ソフト・ハードとの競合など	・再度、デバイスマネージャーにて、Arduinoのポートの無効→有効を実施 ・未表示の場合には、デバイスドライバの再インストールなどが必要 ・正しいArduinoの接続ポートを確認・再設定 ・PCの再起動や他の起動ソフトを終了	

【注意】この他にもつながらない場合には、【添付資料.3]に必要事項を記載し、メールもしくはFAXにて、送付お願い致します。
アライアンスとして、原因追究・対策に応じ、その結果が出次第、Webなどで公開していきます。

Copyright(c) 2012 3G Shield alliance All Rights Reserved.

【添付資料2】 評価レポートシート

利用者機関（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
主な利用者（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
IMEI　（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）<p12 参照>
連絡先（メールアドレス：＿＿＿＿＿＿＿＿@＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

※本「評価レポート」は、今後の３Gシールド改善のためのもので活用させて頂きます。送り先は、以下のメールアドレスにお願い致します。スキャナーでのPDFファイル添付もしくは、テキストでお願いします。

a3gsa@tabrain.jp

利用環境	チェック項目
稼働した Arduino製品	□UNO R2　□UNO R3 □MEGA　□その他（　　）
OS ソフト環境	□Windows XP　□Windows VISTA　□Windows 7 □OS/X　□Linux　□その他（　　）
入力部品 接続センサ類	□光センサ　□音センサ　□超音波センサ □赤外線距離センサ　□温度センサ　□湿度センサ □加速度センサ　□ジャイロセンサ　□地磁気センサ □その他（　　）
その他 接続入力部品	□ GPS　□ リアルタイムクロック □ その他（　　）
接続出力部品類	□ LED　□ キャラクタLCD　□ カラーLCD □ SDメモリ　□ 圧電スピーカ　□ DCモータ □ サーボモータ　□ ステッピングモータ □ その他（　　）
その他利用部品	□ イーサネット関連　□ ZigBee関連 □ その他（　　）
ご質問	

利用環境	チェック項目
利用目的	□遠隔センサネットワーク試作　□遠隔自動操作試作 □遠隔監視試作　□M2M試作　□３G評価 □その他（　　）
利用関数群	□コントロール関連 □ショートメッセージ関連 □Web関連 □現在位置取得（GPS）関連 □通信機能その他
ご要望	
ご不満点	

Copyright(c) 2012 Shield 3G alliance All Rights Reserved.

【添付資料3】 保守レポートシート

以下の内容をメールに明記の上，a3gsa@tabrain.jp へお送りください。
もし，スケッチ（プログラム）などがありましたら，添付ファイルにてお願い致します。

■ ご利用者名：　所属（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）　お名前（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
■ ご利用環境：　IMEI（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）<p12 参照>
1） Arduino ボード種類：　（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
　　Arduino IDEバージョン：　（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
2） 3Gシールド バージョン： 貸出用（No. ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
　　a3gs.h のバージョン：　（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
3) ご利用PC環境　マシン　（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
　　OS　（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
■課題・状況・トラブル
・何をしようとして / どんな状況で / 何を困っているか

■緊急度
□ 急ぐ　　□ 特に急がない

※すでに，以下の情報については，ご覧いただいていますでしょうか？
・マニュアル関連一式
・障害対応FAQ （Web上： 一式）

Copyright(c) 2012 Shield 3G alliance All Rights Reserved.